



特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 B41J 2/45, 2/445	A1	(11) 国際公開番号 WO 96/11110
		(43) 国際公開日 1996年4月18日(18.04.96)
(21) 国際出願番号 PCT/JP95/02037 (22) 国際出願日 1995年10月5日(05.10.95) (30) 優先権データ 特願平6/240986 1994年10月5日(05.10.94) JP 特願平6/262514 1994年10月26日(26.10.94) JP 特願平6/278929 1994年11月14日(14.11.94) JP 特願平7/9999 1995年1月25日(25.01.95) JP	(81) 指定国 CN, KR, US, 欧州特許(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). 添付公開書類 国際調査報告書	
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ローム株式会社(ROHM CO., LTD.)(JP/JP) 〒615 京都府京都市右京区西院溝崎町21番地 Kyoto, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 谷口秀夫(TANIGUCHI, Hideo)(JP/JP) 〒615 京都府京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内 Kyoto, (JP) (74) 代理人 弁理士 吉田研二, 外(YOSHIDA, Kenji et al.) 〒180 東京都武蔵野市吉祥寺本町1丁目34番12号 Tokyo, (JP)		
(54) Title : LED PRINTING HEAD		
(54) 発明の名称 LEDプリントヘッド		
(57) Abstract		
<p>In order to improve the resolution of a LED printing head by a comparatively simple method, optical shutters (28) are provided between two rows of rod lens arrays (26) and LED arrays (18) correspondingly to the rod lens arrays (26). The central optical axes of rod lenses (24) in the rod lens arrays (26) are inclined by an angle of inclination θ in the opposite directions with respect to the direction of perpendicular lines passing the centers of the light-emitting surfaces of LED's (14), and signal light sent out from the LED's (14) is condensed on a photosensitive surface (20) alternately via predetermined rod lens arrays (26) so that one line is formed on the photosensitive surface (20).</p>		

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.CI⁶

B41J 2/45

B41J 2/445



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 95195493.8

[43]公开日 1997 年 9 月 17 日

[11] 公开号 CN 1159786A

[22]申请日 95.10.5

[30]优先权

[32]94.10.5 [33]JP[31]240986 / 1994

[32]94.10.26[33]JP[31]262514 / 94

[32]94.11.14[33]JP[31]278929 / 94

[32]95.1.25 [33]JP[31]9999 / 1995

[86]国际申请 PCT / JP95 / 02037 95.10.5

[87]国际公布 WO96 / 11110 日 96.4.18

[85]进入国家阶段日期 97.4.4

[71]申请人 罗姆股份有限公司

地址 日本京都

[72]发明人 谷口秀夫

[74]专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

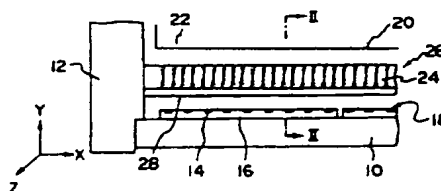
代理人 蹇 炜

权利要求书 2 页 说明书 18 页 附图页数 17 页

[54]发明名称 一种发光二极管印刷头

[57]摘要

本发明将光学快门(28)设置在两排柱透镜阵列(26)和相应于柱透镜阵列(26)设置的发光二极管阵列(18)之间。在柱透镜阵列(26)中的柱透镜(24)的中心光轴,按角度 θ 方向相对于通过发光二极管(14)的光激发表面的中心垂直线的方向的两侧倾斜,而由发光二极管(14)发出的光信号通过柱透镜阵列(26)分别聚光在光敏表面(20)上,从而在光敏表面(20)上形成一条线。



权 利 要 求 书

1、一种发光二极管印制头，其特征在于包括：

由沿一个方向设置的可以选择性的产生光信号的，发光二极管构成的发光二极管阵列，

可以绕与上述的发光二极管阵列相平行的轴转动的光敏材料，

由适当设置以使由上述的发光二极管产生的光信号，聚光在上述的光敏材料上的透镜构成的透镜阵列，

通过设定的透镜阵列的通道的光学快门，可开关由上述的发光二极管阵列给出的光信号。

2、如权利要求1所述的发光二极管印制头，其特征在于：

上述的透镜阵列包括第一和第二透镜阵列，

第一透镜阵列由其中心光轴相对于主扫描方向的一侧按微小角度倾斜的透镜构成，

第二透镜阵列由其中心光轴向第一透镜阵列的倾斜方向的，另一侧按微小角度倾斜的透镜构成。

3、如权利要求1所述的发光二极管印制头，其特征在于：

上述的透镜阵列包括第一和第二透镜阵列，

第一透镜阵列由其中光轴相对于主扫描方向的一侧按微小角度倾斜的透镜构成，

第二透镜阵列由其中心光轴不相对于主扫描方向倾斜的透镜构成。

4、如权利要求2或3所述的发光二极管印制头，其特征在于在由主扫描方向观察时，第一和第二透镜阵列呈V型或倒V型设置。

5、如权利要求1所述的发光二极管印制头，其特征在于：

上述的透镜阵列包括第一和第二透镜阵列，

上述的第一和第二透镜阵列按微小角度交叉设置，而使其纵向侧彼此形成一定的角度。

6、如权利要求1所述的发光二极管印制头，其特征在于：
具有多排上述的发光二极管阵列，

上述的发光二极管阵列由具有按一定间距设置的发光二极管的阵列构成，且各阵列沿主扫描方向彼此偏置，其偏置量为发光二极管间距 P / 发光二极管阵列的个数。

7、如权利要求1所述的发光二极管印制头，其特征在于上述的光学快门是一个使用铁电液晶的液晶快门。

8、如权利要求1所述的发光二极管印制头，其特征在于上述的光学快门是一个使用光电陶瓷的光学快门。

9、一种发光二极管印制头，包括：

至少包括第一和第二排发光二极管的发光二极管阵列，

与上述的各发光二极管排电联接的驱动器集成电路，

设置使得上述的发光二极管，根据上述的驱动器集成电路给出的电信号产生的光信号，聚光在上述的光敏表面上的透镜构成的透镜阵列上，

与上述的各发光二极管阵列的共用电导线相联接的开关。

10、如权利要求9所述的发光二极管印制头，其特征在于上述的发光二极管阵列定位，使得按一定间距设置，且各阵列沿主扫描方向彼此偏置，偏置量为发光二极管间距 P / 发光二极管阵列的个数。

一种发光二极管印制头

技术领域

本发明涉及利用发光二极管发出的光信号，形成具有图象信息潜象的一种发光二极管印制头。

背景技术

目前已知的发光二极管打印机和激光打印机，是利用发光二极管（LED）头、半导体激光头等等，产生光信号，并将其辐射到光敏材料的表面，以形成静态潜象，由此将印制的图象形成在印制材料上。特别需要指出的是，由于发光二极管打印机和激光打印机相比，具有诸如可使装置小型化，生产成本比较低等等的优点，而日益获得广泛的重视。

这种发光二极管打印机的结构如图2 1 所示，它包括：可使转动着的光敏鼓1 0 0 的表面带电的充电装置1 0 2；可相应于输入的信号，即向光敏鼓1 0 0 充电的电信号，发出形成静态潜象用的光的发光二极管印制头1 0 4；处理静态潜象的处理装置1 0 6；传递返光负载，即图象信息介质到印制材料1 0 8 上的转印器1 1 0，且它可以相应于光敏鼓1 0 0 的转动而运动；用加热等方法固定传递到印制材料1 0 8 上的返光负载用的固定装置（未示出）；以及用来清洁光敏鼓1 0 0 表面的清洁器1 1 2。

用在这种发光二极管打印机中的发光二极管印制头1 0 4，包括有具有形成在其表面上的电路回路的基底1 1 4，由形成在基底上的、可相应于施加的电信号产生信号的，发光二极管构成的发光二极管阵列1 1 6，和由许多用于将发光二极管阵列1 1 6 发出的光聚光到光敏鼓1 0 0 上的柱透镜阵列1 1 8。可将这些组件按适当的方式组装起来，以便能够将由发光二极管阵列1 1 6 产生的光信号，通过柱透镜阵列1 1 8，聚光到已充电的光敏鼓1 0 0 的表面上，从而把将要形成在印制材料1 0 8 上的图象用的潜象，形成在光敏鼓1 0 0 上。

如图2 2 所示，发光二极管印制头1 0 4 的发光二极管阵列1 1 6，由彼此相距一定距离I 的发光二极管阵列芯片1 6 a、1 6 b 等等构成，而每一芯片均具有一定数目的按一定间距P 设置的发光二极管。发光二极管阵列芯片1 6 a、1 6 b 等等，均包括有基底1 2 2 和许多光激发元件，即发光二极管1 2 4，而

发光二极管1 2 4 形成在芯片基底1 2 2 的表面上。由导电金属构成的电极1 2 6 与每一发光二极管1 2 4 的表面相联接。电极1 2 6 的另一端形成为衬垫电极1 2 8 , 后者通过导线(未示出)与安装在基底1 1 4 上的驱动器集成电路(未示出)电联接。

随着办公自动化产品方面的最新发展,对具有改进了的性能,特别是有关分辨率方面的性能,的发光二极管印制头的需求日渐增多。分辨率是由印制在印制材料上的图象所形成的象素密度(d p i)决定的,因而它是作为光激发元件的发光二极管的密度的函数。然而,使用发光二极管印制头,要想获得高于一定水平的分辨率,比如说4 8 0 d p i 左右的分辨率,由于它会受到如下所述的在制作精度方面的限制,故在实际上是相当困难的。

换句话说,比如说为了获得6 0 0 d p i 的分辨率或称象素密度,则必须使位于发光二极管阵列芯片1 6 a 、1 6 b 等等上的发光二极管1 2 4 的间距P ,接近于4 2 微米,而常规尺寸的发光二极管1 2 4 的柱型宽度W即为2 0 微米。假定由芯片的柱型边缘到相邻的发光二极管1 2 4 的边缘之间的距离d 为8 微米,在发光二极管阵列芯片1 6 a 、1 6 b 之间的间隙l ,其制作精度上的实际上的限制接近于6 微米。

而且,切开在其上形成有发光二极管1 2 4 的棒型芯心基底,以形成分立的发光二极管阵列芯片时,通常对切开精度的要求为 ± 5 微米。而且,当将切开分立的发光二极管阵列芯片1 6 a 、1 6 b 等等模片键合到电路基底上时,通常认为其余量或称偏差至少要为 $\pm 1 0$ 微米。因此由上述的对制作精度的限制的角度上看,获得6 0 0 d p i 的分辨率是非常困难的,甚至是不可能的。

因此,在要想获得具有在一定水平之上的分辨率的发光二极管印制头1 0 4 的努力中,由于在切芯开片基底棒为发光二极管阵列芯片1 6 a 、1 6 b 等等时尺寸偏差,和在将其模片键合到电路基底的制作过程中不能避免的误差,特别是由于非常难于在相邻的发光二极管阵列芯片1 6 a 、1 6 b 在端部之间设置发光二极管1 2 4 ,并且使其之间的间距与其它发光二极管1 2 4 的间路相等,也就是说,由于制作发光二极管阵列芯片1 6 a 、1 6 b ,而且使其所有的发光二极管1 2 4 按一定的间距高密度的形成,是非常困难的,因而是不可能满足可形成高分辨率的发光二极管印制头的要求的。

所以,本发明的目的就是要提供一种可利用比较简单的方法获得改进的发光

发明内容

为了能够实现上述的目的，本发明的第一方面的特征在于，该发光二极管印制头包括：由沿一个方向设置的、可以选择性的产生光信号的发光二极管构成的发光二极管阵列；可以绕与上述的发光二极管矩阵相平行的轴转动定位的光敏体；适当设置以使由上述的发光二极管产生的光信号聚光在上述的光敏材料上的透镜阵列；以及相对于上述的透镜阵列定位的、可开关由上述的发光二极管阵列给出的光信号通过设定的透镜阵列的通道的光学快门。

根据本发明的第二方面，是使第一方面的发光二极管印制头进一步具有下述特征，即上述的透镜阵列包括第一和第二透镜阵列，且第一透镜阵列由其中心光轴相对于主扫描方向的一侧按微小角度倾斜的透镜构成，第二透镜阵列由其中心光轴向第一透镜阵列的倾斜方向的另一侧按微小角度倾斜的透镜构成。

根据本发明的第三方面，是使第一方面的发光二极管印制头进一步具有下述特征，即上述的透镜阵列包括第一和第二透镜阵列，且第一透镜阵列由其中心光轴相对于主扫描方向的一侧按微小角度倾斜的透镜构成，而第二透镜阵列由其中心光轴不相对于主扫描方向的任一侧倾斜的透镜构成。

根据本发明的第四方面，是使第二或第三方面的发光二极管印制头进一步具有下述特征，即在由主扫描方向观察时，第一和第二透镜阵列呈V型或倒V型结构设置。

根据本发明的第五方面，是使第一方面的发光二极管印制头进一步具有下述特征，即上述的透镜阵列包括第一和第二透镜阵列，上述的第一和第二透镜阵列按微小角度交叉设置，而使其纵向侧彼此相对形成一定的角度。

根据本发明的第六方面，是使第一方面的发光二极管印制头进一步具有下述特征，即发光二极管阵列具有第一和第二发光二极管阵列，且上述的第一和第二发光二极管阵列，均分别由具有按一定间距设置的发光二极管构成，且各阵列沿主扫描方向彼此偏置半个间距。

根据本发明的第七方面，是使第一方面的发光二极管印制头进一步具有下述特征，即上述的光学快门是一个使用铁电液晶的液晶快门。

根据本发明的第八方面，是使第一方面的发光二极管印制头进一步具有下述

根据本发明的第八方面，是使第一方面的发光二极管印制头进一步具有下述特征，即上述的光学快门是一个使用光电陶瓷的光学快门。

根据本发明的第九方面，是一种发光二极管印制头，它包括至少包括第一和第二发光二极管阵列的发光二极管阵列；与上述的第一和第二发光二极管阵列电联接的驱动器集成电路；由适当设置以使由上述的发光二极管根据上述的驱动器集成电路给出的电信号产生的光信号，聚光在上述的光敏表面上的透镜构成的透镜阵列；以及设置在第一发光二极管阵列的共用电导线和第二发光二极管阵列的共用电导线之间距的开关装置。

根据本发明的第十方面，是使第九方面的发光二极管印制头进一步具有下述特征，即使上述的第一发光二极管阵列中的和第二发光二极管阵列中的发光二极管分别按一定间距定位，且两者沿主扫描方向彼此偏置间距。

附图的简要说明：

图1 为表示根据本发明的第一实施构造的发光二极管印制头的横剖面图。

图2 (a)、(b)、(c) 为表示沿图1 中线II - II 剖开的横剖面图。

图3 为表示如图1 所示的透镜阵列和光学快门的主要部分的透视图。

图4 为表示一个利用铁电晶体的光学快门的横剖面图。

图5 (a) 和 (b) 为表示本发明的第一实施的发光二极管印制头的运行状态的示意图。

图6 为表示一个(利用P L Z T) 光学快门的横剖面图。

图7 (a) 和 (b) 为表示使用在本发明中的机械快门的结构的示意图。

图8 (a) 和 (b) 为分别表示根据本发明的第二实施例构造的透镜阵列和光学快门的结构的示意图。

图9 为表示根据本发明的第三实施例构造的柱透镜阵列的透视图。

图10 为表示使用如图9 所示的柱透镜阵列的发光二极管印制头的示意图。

图11 为表示使用如图9 所示的柱透镜阵列的发光二极管印制头的运行状态的示意图。

图12 为表示根据本发明的第四实施例构造的发光二极管印制头的简化了的横剖面图。

图1 3 为表示如图1 2 所示的发光二极管印制头的透镜阵列的透视图。

图1 4 为表示如图1 2 所示的发光二极管印制头的运行状态的示意图。

图1 5 为表示根据本发明的第五实施例构造的发光二极管印制头的结构和运行状态的示意图。

图1 6 为表示如图1 5 所示的发光二极管印制头的发光二极管阵列芯片和驱动器集成电路的结构顶视图。

图1 7 为表示根据本发明的第六实施例构造的发光二极管印制头的横剖面图。

图1 8 为表示如图1 7 所示的发光二极管印制头的在发光二极管阵列和驱动器集成电路之间的电联接关系的顶视图。

图1 9 为表示如图1 7 所示的发光二极管印制头的运行状态的示意图。

图2 0 为表示如图1 7 所示的发光二极管印制头的在发光二极管阵列和驱动器集成电路之间的电联接关系的另一种构成方式的顶视图。

图2 1 为表示原有的发光二极管印制头的主要部件的结构示意图。

图2 2 为表示原有发光二极管的阵列芯片的设置方式的顶视图。

最佳实施例的描述

下面参考附图说明根据本发明构造的发光二极管印制头。

实施例1

在图1 中示出了根据本发明的第一实施例构造的发光二极管印制头的主要部件。沿图1 中的线 II - II 剖开的横剖面图已示出在图2 中。

在图1 中, 基底1 0 由玻璃环氧材料制成, 并固定在壳体1 2 中, 在壳体1 2 中设置着发光二极管印制头的主要部件。由半导体构成的电路可根据需要形成在基底1 0 的表面上。在基底1 0 上, 发光二极管阵列芯片1 6 包括有许多按一定相距间距设置的发光二极管1 4 , 并且它们呈彼此相距一定距离的一行一行的设置, 而发光二极管1 4 在主扫描方向(如图1 所示的X 轴方向)上按固定的间距连续的定位设置, 从而构成为发光二极管阵列1 8 。发光二极管阵列芯片1 6 通过联接导线1 7 与驱动器集成电路5 0 (参见图2)电联接, 而后者与阵列芯片平行的定位设置。

在发光二极管阵列1 8 的上方, 是附装在壳体1 2 上的圆柱型的光敏鼓2 2 , 它可以绕X 轴转动, 并且将发光二极管1 4 辐射所产生的光信号, 由光敏表面2

0 向下传递。

位于光敏鼓22的光敏表面20和发光二极管阵列18之间的,是一个由圆柱型的柱透镜24构成的柱透镜阵列26,透镜的焦点长度可以使由每一个发光二极管14发出的光都可以在光敏表面20上形成象,而且柱透镜阵列26与发光二极管阵列18相距一定的距离。每一个柱透镜阵列26均由两个透镜阵列构成。即由第一透镜阵列26a和第二透镜阵列26b构成。在第一透镜阵列26a中的每一个柱透镜24,在沿X轴方向上的一端,均有相对于通过每一个发光二极管14的发光表面中心的垂直线的,即相对Y轴的角度为 θ 的轻微倾斜,在这儿,垂直于主扫描方向(X轴)和次扫描方向(Z轴)的是Y轴方向。第二透镜阵列26b在沿与上述的方向相对的方向上,相对于Y轴有角度为 θ 的轻微倾斜。

尽管在该最佳实施例中,第一透镜阵列26a和第二透镜阵列26b,均是按相对于X轴方向有角度为 θ 的轻微倾斜的方式设置的,但本发明并不仅限于这种结构,比如说还可以取使第二透镜阵列26b中的每一个透镜不具有倾斜的构成方式。

如图2和图3所示,在柱透镜阵列26下面,是由两个分别相应于第一透镜阵列26a和第二透镜阵列26b的、呈两行型的第一和第二光学快门28a、28b构成的光学快门28。

正如图4中所详细示出的那样,光学快门28可以是一个液晶快门,它包括在夹在上侧基底32和下侧基底34之间的铁电晶体36。在上侧基底32上形成有彼此相对的透明电极30a和30b,而且是用玻璃制成的,在下侧基底34上形成有与透明电极30a和30b相对的透明电极30c。极化板38附装在上侧和下侧基底32和34的外侧表面上。

光学快门28由两部分构成:即如图4所示的左侧的快门区域,它由形成第一光学快门28a的透明电极30a和30c构成,以及如图4所示的右侧的快门区域,它由形成第二光学快门28b的透明电极30b和30c构成。为了能进行有效的开关,透明电极30a和30b可通过图中未示出的开关回路与电源电联接,而透明电极30c通过电导线与信号源电联接。第一和第二光快门28a和28b的开闭,与发光二极管14通过驱动器集成电路50的选择性辐射相同步。

下面,通过图5来说明利用根据该实施例构造的发光二极管印制头,在主扫描方向(X轴)上的图象形成。

如图5(a)所示,可将第一透镜阵列26a的柱透镜24设置成在一侧相对于中心光轴40有角度为 θ 的倾斜。因此,当由随机的发光二极管14a产生有光信号,相应的第一光学快门28a打开且辅助的光学快门28b关闭时,该光信号将通过第一透镜阵列26a在光敏表面20上形成图象,其位置A₁在相应于中心光轴的方向上有距离为 δ 的偏移。

类似的,当辅助发光二极管14a的发光二极管14b也产生有光信号,将在相距图象信息位置A₁的距离恰好为一个发光二极管间距的位置A₂处形成图象信息。因此,当透镜的一侧相对于Y轴向一个方向倾斜时,由发光二极管14发出的光信号,将通过第一透镜阵列26a在光敏表面20上形成一个潜象,其位置在向一侧偏置距离为 δ 的位置处,并且这一间距与发光二极管14的间距相同。

正如图5(b)所示,第二透镜阵列26b的柱透镜24的中心光轴40,向上述的一侧的相对侧有角度为 θ 的倾斜。因此,当由上述的发光二极管14a产生有光信号,相应的第二光学快门28b打开且第一光学快门28a关闭时,该光信号将通过第二透镜阵列26b在光敏表面20上形成图象,其位置B₁在相应于中心光轴的倾斜方向上有距离为 δ 的偏移。

类似的,当辅助发光二极管14b也产生有光信号,将在相距图象信息位置B₁的距离恰好为一个发光二极管间距的位置B₂处形成图象信息。因此,当透镜相对于Y轴向另一个方向倾斜时,由发光二极管14发出光信号,将通过第二透镜阵列26b在光敏表面20上形成一个潜象,其位置在向另一侧的偏置距离为 δ 的位置处,并且其间距与发光二极管14的间距相同。

应该注意,当第一和第二透镜阵列26a和26b是彼此平行的并沿着X轴(参见图2(a))方向定设置的,则由单一发光二极管14发出的光,将通过透镜阵列26a和26b在同一位置形成图象。因此,当光敏鼓按一定速度转动时,通过第二透镜阵列26b在光敏表面20上形成的潜象,将不与通过第一透镜阵列26a所形成的潜象在同一条线上,而是形成一条折曲线。为了解决这一问题,如图2(b)和图2(c)所示,可使第一和第二透镜阵列26a和2

6 b 相对于X 轴方向呈轻微角度倾斜设置, 从而形成倒V 型或是V 型。在如图2 (b) 所示的例子中, 通过第二透镜阵列2 6 b 形成的潜象形成在通过第一透镜阵列2 6 a 形成的潜象之后, 并且相对于光敏鼓2 2 的转动而偏置一定的距离, 从而可使两个潜象位于同一条线上。在如图2 (c) 所示的例子中, 如果光敏鼓2 2 的转动方向与如图2 (b) 所示的方向相同, 通过第一透镜阵列2 6 a 形成的潜象形成在通过第二透镜阵列2 6 b 形成的潜象之后, 从而亦可使两个潜象位于同一条线上, 这与图2 (b) 所示的例子相类似。而且, 通过第一和第二透镜阵列2 6 a 和2 6 b 的图象信息的次序和光敏鼓2 2 的转动方向均可有所变化, 可能的组合方式并不仅限于上述的那些例子。

通过使透镜阵列2 6 中的每一个透镜2 4, 均朝一个或是另一个方向有角度为 θ 的倾斜, 便可以用具有呈一定间距设置的发光二极管1 4 的发光二极管阵列1 8, 来获得具有两倍像素密度或是分辨率的图象。

更具体地说, 在上述的那个例子中, 如果在位置 A_1 和 B_1 以及在位置 A_2 和 B_2 之间的距离均被设置成 2δ , 发光二极管1 4 的间距被设置成 P , 则有 $2\delta \times 2 = P$, 即 $\delta = P/4$ 。在这种情况下, 在每一 2δ 处有一个像素, 从而可以使像素密度为发光二极管1 4 的间距的两倍。

在这儿, 如果发光二极管阵列1 8 的发光二极管1 4 的形成密度为 300 dpi ; 则发光二极管1 4 的间距 P 将为 84.6 微米, 如果将其带入上述的等式中, 则 δ 为 21.15 微米。

如果假定 D (μm) 为发光二极管阵列1 8 和光敏表面2 0 之间的距离, 则在 D 和柱透镜阵列2 6 的中心光轴4 0 的倾斜角度之间的关系为 $\tan \theta = \delta / D$ 。如果假定 D 为 15.1 毫米 ($=15100 \mu\text{m}$), 则将 δ 和 θ 带入上述的等式中, 则倾斜角度为 θ 为 0.089° 。

因此可以看出, 若给定上述参数, 则通过设定倾斜角度 θ 为 0.089° , 便可以用 300 dpi 的发光二极管的间距, 获得具有 600 dpi 的分辨率的图象。

在上述的实施例, 虽然是用铁电液晶的液晶快门来作为光学快门2 8, 但也可以采用诸如如图6 所示的(P L Z T 等等的) 电光陶瓷材料的光学快门, 还可以采用如图7 所示的机械光学快门。

如图6所示的(用P L Z T构成的)光学快门,包括夹在玻璃基底5 2的上侧板和玻璃基底5 4的下侧板之间的(用P L Z T 4 6构成的)光学快门。在玻璃基底5 2上形成有彼此相对的、与基底之间设置有硅橡胶的透明电极4 4 a和4 4 b,在玻璃基底5 4上形成有与基底之间设置有硅橡胶的透明电极4 4 c。极化板4 8附装在上侧和下侧基底5 2和5 4的外侧表面上。象上述的铁电液晶快门一样,这种光学快门也由两部分构成,即如图6所示的左侧的快门区域,它由形成第一光学快门2 8 a的透明电极4 4 a和4 4 c构成,以及如图6所示的右侧的快门区域,它由形成第二光学快门2 8 b的透明电极4 4 b和4 4 c构成。第一和第二光学快门2 8 a和2 8 b的开、闭,与发光二极管1 4通过驱动器集成电路的选择性辐射相同步。

图7 (a)示出了可使用在本发明中的机械光学快门的结构。这种光学快门包括有设置在第一和第二透镜阵列2 6 a和2 6 b之下遮光板5 8,它可以相应驱动器集成电路5 0的电信号而相对于,比如说轴5 6转动1 8 0°。图7 (b)示出的光学快门,包括有设置在第一和第二透镜阵列2 6 a和2 6 b之下的遮光板6 4,它可以在螺线管6 0的作用下,由弹簧6 2沿Z轴方向移动并且定位,而螺线管6 0由驱动器集成电路的电信号控制。象光学快门2 8一样,这种机械光学快门也可以用与发光二极管阵列1 8的发光二极管1 4的发光同步的方式加以使用,从而象该快门一样,使通过第一透镜阵列2 6 a和第二透镜阵列2 6 b辐射的光信号,可以到达光敏表面。

实施例2

下面说明本发明的第二最佳实施例。

在上述的第一最佳实施例中,说明的是一个第一和第二透镜阵列2 6 a和2 6 b的中心光轴沿相应于透镜矩阵的长度方向倾斜了的实施例。与其不同的是,在第二最佳实施例中,虽然也是采用了柱透镜阵列2 6来构成一对透镜阵列2 6 c和2 6 d,但是透镜阵列2 6 c和2 6 d均呈矩形形状,中心光轴不倾斜,而且这种结构在纵向方向上有一定角度的轻微倾斜交叉(比如说, $2\theta = 0.178^\circ$)。它们的前视图和侧视图已分别由图8 (a)和(b)示出。采用这种方式构成的透镜阵列2 6,第一第二透镜阵列2 6 c和2 6 d中的各柱透镜在上述的Y轴方向的两侧,形成有一定的角度 θ 。换句话说,它们彼此之间形成有 2θ 的角度。

与第一和第二透镜阵列2 6 c和2 6 d一起设置在壳体1 2中的是光学快门

2 8 , 后者是由相应的第一和第二光学快门2 8 c 和2 8 d 构成的。

在该第二最佳实施例中, 柱透镜阵列2 6 和快门2 8 的设置方式除了上述的那些之外, 均与第一最佳实施例的设置方式相同。通过采用象第一最佳实施例那样的方式设置柱透镜阵列2 6 和快门2 8 , 则可以利用第一透镜阵列2 6 c 和第二透镜阵列2 6 d , 用由发光二极管1 4 发出的组合光信号形成像素潜象。因此, 利用具有按一定间距设置的发光二极管1 4 的发光二极管阵列1 8 , 便可以获得两倍分辨率的图象信息。

显然, 是上述的第一和第二最佳实施例中, 虽然第一和第二透镜阵列的透镜是按照使它们彼此向相反的方向倾斜的方式设置的, 但也可以采用使一个透镜阵列的透镜倾斜, 而使另一个透镜阵列的透镜不倾斜的方式构成。

实施例3

下面说明本发明的第三最佳实施例。图9 示出了根据第三最佳实施例构造的柱透镜阵列2 6 的透视图。

正如图9 所示, 柱透镜阵列2 6 包括有一对由玻璃环氧材料构成的、沿柱透镜阵列2 6 的纵向方向伸延的护板型结构的支撑体6 6 , 许多设置在支撑体6 6 之间的圆柱型的柱透镜2 4 , 和固定在位于支撑体6 6 之间的柱透镜组排两端的隔离板6 8 。柱透镜2 4 均沿支撑体材料6 6 的纵向方向按一定的微小角度向一侧倾斜, 并利用环氧树脂定位固定。在如图9 所示的例子中, 柱透镜2 4 呈折曲线方式设置:

如图1 0 所示, 在该第三最佳实施例中, 一个在其表面上形成有电路回路的电路基底1 0 , 被设置在由树脂制造的壳体1 2 上。虽然在该图中未示出, 但也可以向第一和第二最佳实施例那样, 在基底1 0 上设置具有光激发用的按一定间距设置的发光二极管的发光二极管阵列和驱动发光二极管用的驱动器集成电路。在柱透镜阵列2 6 的每端设置有一个支撑体轴7 0 , 且该支撑体轴7 0 安装在壳体1 2 上, 从而使其能自由转动。另一个支撑体轴7 0 与旋转机械7 2 的旋转轴相连接, 在旋转机械7 2 的转动驱动作用下, 柱透镜阵列2 6 可以绕通过支撑体轴7 0 的转动轴X₁ 转动。

虽然可以采用间歇转动的、转动角为1 8 0 ° 的步进电动机来作为旋转机械7 2 , 但也可以采用有规律连续转动电动机。这种结构中的发光二极管印制头,

可以将由发光二极管阵列产生的通过了柱透镜阵列2 6 的光, 聚光, 并保持在相对于光敏鼓2 2 的某一固定位置处, 而光敏鼓2 2 可以绕与转动轴 X_1 平行的轴转动。

正如图1 1 所示, 第三最佳实施例中的柱透镜阵列2 6 , 由其光轴沿纵向方向轻微倾斜的柱透镜2 4 构成, 且倾斜角度为 θ 。因此, 每转动 180° , 倾斜方向就翻转一次。换句话说, 为了沿一简单的线形成的图象, 则在任一随机时间, 比如说当柱透镜2 4 位于如图1 1 中的实线所示的位置处时, 如果由其间距固定设置为P 的发光二极管1 4 发出光, 则光的方向将随柱透镜2 4 的中心光轴的变化而变化, 并将在光敏鼓2 2 上的位置 A_1 处形成图象, 而这一位置 A_1 距其一侧保持有某一固定距离的偏置。这时, 如果辅助的发光二极管1 4 b 也发出有光, 则在光敏鼓2 2 上的位置 A_2 处会形成图象, 而这一位置 A_2 距其一侧亦保持有某一固定距离的偏置。

接着当柱透镜2 4 转动了 180° , 到达如虚线所示的位置处时, 如果由发光二极管1 4 发出光, 光的方向将随柱透镜2 4 的中心光轴的变化而变化, 并将在光敏鼓2 2 上的位置 B_1 处形成图象, 而这一位置 B_1 距其另一侧保持有某一固定距离的偏置。这时, 如果辅助的发光二极管1 4 b 也发出有光, 则在光敏鼓2 2 上的位置 B_2 处会形成图象, 而这一位置 B_2 距其另一侧亦保持有某一固定距离的偏置。

如上所述, 在第三最佳实施例中, 采用了简单旋转的柱透镜阵列2 6 的方式, 来取代一对柱透镜阵列和光学快门, 它也能获得与第一最佳实施例相类似的效果。采用这种方式, 也可以获得相应于发光二极管1 4 的间距的两倍的分辨率。

实施例4

下面说明本发明的第四最佳实施例。图1 2 示出了根据第四最佳实施构造的发光极管印制头的沿纵向方向剖开了的横剖面图。

正如图1 2 所示, 根据第四最佳实施例构造的发光二极管印制头包括: 由玻璃环氧材料制成的、具有形成在其表面上的必需的电路回路元件的基底1 0 ; 与基底1 0 上的电路回路相联接的、由许多按一定相距间设置的发光二极管构成的发光二极管阵列 (未示出) ; 与发光二极管阵列分离设置的、由可以按一轻微角度转动的柱透镜组排构成的柱透镜阵列2 6 ; 将基底1 0 和柱透镜阵列2 6 固定保持在相对位置上的壳体7 4 ; 以及设置在壳体7 4 和柱透镜阵列2 6 之间的、

可以根据电路回路的电信号使柱透镜阵列2 6 转动的移位机械7 6 。

相对于柱透镜阵列2 6，在基底1 0 的相对侧是一个光敏鼓2 2，后者可以以一定的速度绕与发光二极管阵列的设置方向（纵向方向），即主扫描方向相平行的轴转动。

正如图1 3 所示，柱透镜阵列2 6 包括有一对由玻璃环氧树脂材料构成的护板型结构的支撑体6 6，许多设置在支撑体6 6 之间的圆柱型的柱透镜2 4（在如图1 3 所示的实施例中，柱透镜呈折曲线方式设置），和固定在位于支撑体6 6 之间的柱透镜组排两端的隔离板6 8。在支撑板6 6 的外侧壁的中心形成有突起，它沿次扫描方向伸延，并作为一对次扫描方向的支撑轴7 8（在图中仅部分示出）。

柱透镜阵列2 6 由保持体8 0 保持着，从而使其能自由转动。也就是说，如图1 2 所示，位于柱透镜阵列2 6 的次扫描方向且彼此相反的支撑体孔8 2 相适配，而保持体8 0 呈由树脂成型的简单的护板型。因此，柱透镜阵列2 6 可以以第二轴7 8 为中心转动。

移位机械7 6 可以由层状压电陶瓷形成的压电激励器构成。它可以根据电路回路的电信号，向与其电联接的基底1 0 施加张伸和收缩作用。这一张伸和收缩作用可使柱透镜矩阵2 6 以次扫描方向的第二轴7 8 为中心转动。

下面说明第四实施例的发光二极管印制头的运行。第四实施例中的发光二极管印制头的运行状态已示出在图1 4 中。在图中，柱透镜阵列2 6 的起始位置为与发光二极管阵列相平行的位置，且该位置已由实线示出。在由线R 所示的位置处，柱透镜阵列2 6 相对于作为中心的次扫描方向向一侧有轻微的角度为 θ_1 的倾斜，如果由随机发光二极管1 4 发出有光信号，则光信号的方向将随柱透镜阵列2 6 的柱透镜2 4 的中心光轴的变化而变化，并将在光敏鼓2 2 上的位置A₁ 处形成图象，而这一位置A₁ 距其一侧保持有某一固定距离的偏置。

如果柱透镜阵列2 6 向上述的一侧的相对侧，相对于作为最新的次扫描方向，即相对于由线S 示出的位置，按微小倾斜角度 θ_1 发生了转动时，则类似的，由发光二极管发出的光信号在位置B₁ 处形成图象，而这一位置B₁ 距其主扫描方向的另一侧保持有某一固定距离的偏置。

如上的述，在第四最佳实施例中，采用了使柱透镜阵列2 6 相对于作为中心的次扫描方向轴7 8 摆动的方式，来取代两个柱透镜阵列和光学快门，它也能获得与第二最佳实施例所获得的相类似的效果。若采用这种方式，亦可以获得为发光二极管间距两倍的分辨率。

实施例5

下面说明本发明的第五最佳实施例。正如图1 5 和图1 6 所示，根据第五最佳实施例构造的发光二极管印制头包括：第一发光二极管阵列1 8 a 和第二发光二极管阵列1 8 b，它们分别由设置在基底1 0 上的沿X 轴方向具有一定间距的发光二极管构成，而且第二矩阵的发光二极管相对于第一矩阵的发光二极管偏置半个间距；与第一和第二发光二极管阵列1 8 a 和1 8 b 平行设置的且通过联接导线1 7 与其电联接的驱动器集成电路5 0；可以绕与上述的第一和第二发光二极管阵列1 8 a 和1 8 b 平行的轴转动的光敏鼓2 2；设置在发光二极管阵列1 8 a、1 8 b 与光敏鼓2 2 之间的柱透镜阵列2 6，后者用于将由第一或第二发光二极管阵列1 8 a 或1 8 b 产生的、在图中由点划线示出的光信号聚光到光敏鼓2 2 的光敏表面2 0 上；以及设置在柱透镜阵列2 6 之下的光学快门2 8。

在第五最佳实施例中使用的柱透镜阵列2 6 与在第二最佳实施例中的相类似，也是由常规类型的不具有任何倾斜的简单的柱透镜阵列构成的，而且还可以利用与在上述的实施例中说明的光学快门相类似的快门。

如上所述，虽然在第五最佳实施例中，柱透镜阵列是由第一和第二发光二极管阵列1 8 a 和1 8 b 构成的，但是由各个发光二极管1 4 激发出的光信号，均可通过共用的光学快门2 8 和柱透镜阵列2 6 聚光到光敏表面2 0 上。在这儿，第一和第二发光二极管阵列1 8 a 和1 8 b 被设置成沿Z 轴方向，相对于柱透镜阵列2 6 的每一柱透镜的中心光轴有轻微的偏置。

在这一例子中，这种类型的柱透镜阵列可以由市场上买到，象差在 ± 0.4 毫米，可几乎不产生任何光强方面的变化或称损失，按照需要尺寸制作两排的发光二极管阵列，在制作方面了不会有任何问题。而且，利用已制作好的具有按折曲线方式设置的透镜的柱透镜阵列，可以更圆满的解决上述问题。

这种柱透镜阵列的一个例子为，（由N i h o n I t a g a r a s u K a b u s h i k i K a i s h a 销售的）产品名称为S L A - 2 0 的柱透镜阵列。S L A - 2 0 可以在柱透镜阵列的透镜的中心光轴的 ± 0.4 毫米的范围内，

保持稳定的光强度，从而可以有效的满足该实施例的要求。

在图象形成过程中，随着光敏鼓2 2 的转动，第一发光二极管阵列1 8 a 的发光二极管1 4，将在驱动器集成电路5 0 的电信号的作用下产生光信号。采用同时打开光学快门2 8 的相应的光学快门的方式，可将光信号通过柱透镜阵列2 6 聚光在光敏鼓2 2 的光敏表面2 0 上的位置A 处，并形成象素潜象。然后，当形成潜象的点已经由位置A 转动到位置B 时，第二发光二极管阵列1 8 b 将在光学快门打开的同时，激发出光信号，从而在光敏鼓2 2 的光敏表面2 0 上的转动位置B 处，形成象素图象，而且与形成在位置A 处的象素潜象位于同一条线上。

正如图1 6 所示，在这一点上，由于第一发光二极管阵列1 8 a 和第二发光二极管阵列1 8 b 的发光二极管1 4 设置在彼此相差半个间距的位置处，所以由第二发光二极管阵列1 8 b 形成的象素潜象，将形成在一个间距的中间位置处，即相对于由第一发光二极管阵列1 8 a 形成的象素潜象偏置半个间距，从而可以使两个象素潜象落在同一条线上。

实施例6

下面说明本发明的第六最佳实施例。图1 7 示出了根据第六最佳实施例构造的发光二极管印制头的主要部分的横剖面图。

正如图1 5 所示的第五最佳实施例中所示，第一和第二发光二极管阵列1 8 a 和1 8 b 由设置在彼此相差半个间距 ($P/2$) 的位置处的偏置发光二极管阵列芯片1 6 a 和1 6 b 构成，且每一个均呈连续构成方式形成。发光二极管阵列芯片1 6 a、1 6 b 由许多沿主扫描方向 (X 轴方向) 的具有一定间距P 的发光二极管1 4 构成。

虽然每一发光二极管阵列芯片1 6 a 和1 6 b 均基本上具有如图2 2 所示的相同的结构，但它们是形成在，比如说该实施例的镓硼硫 (Ga b s) 材料的基底1 2 2 上，并具有位于基底1 2 2 上的呈组排型的许多发光二极管。每一发光二极管为形成在镓硼硫基底 (Ga b s) 1 2 2 上的镓砷磷 (Ga A s p) 层，其上为—P 型扩散层1 2 4，并利用杂质扩散锌的方式形成有光辐射区。电极1 2 6 由导电材料制成，其一端与扩散层1 2 4 的表面电联接，其另一端为一个可通过导线与附近的基底1 0 上的导线相联接的衬垫1 2 8。发光二极管阵列芯片1 6 a 和1 6 b 设置在基底上，且它们相距距离为1，从而使各发光二极管排成一排。

在发光二极管和发光二极管阵列1 8 a 和1 8 b 的驱动器集成电路5 0 之间的电联接关系, 已示出在图1 8 中。在这儿, 第一发光二极管阵列1 8 a 的每一发光二极管的阳极与相应的驱动器集成电路的电衬垫电联接, 而阴极与作为第一阴极线8 4 的共用导线相联接。第二发光二极管阵列1 8 b 的第一发光二极管的阳极与相应的第一发光二极管阵列1 8 a 的发光二极管的阳极相联接, 而阴极与作为第二阴极线8 6 的共用导线相联接。第一和第二阴极线8 4 和8 6 的端头与可进行选择开关的开关8 8 相联接。

参见图1 7, 在第一和第二发光二极管阵列1 8 a 和1 8 b 的上方, 是具有光敏表面2 0 的圆柱型的光敏鼓2 2, 它可沿X 方向的轴转动的方向设置。由发光二极管产生的光信号照射在光敏表面2 0 上。

在光敏鼓2 2 的光敏表面2 0 和发光二极管阵列1 8 a 和1 8 b 之间, 是一个由许多圆柱型的柱透镜2 4 构成的柱透镜矩阵2 6, 这些柱透镜2 4 具有适当的焦距长度, 从而可以使发光二极管的光在光敏表面2 0 上形成图象。柱透镜阵列2 6 由沿X 轴方向彼此平行的设置在基底9 0 之间的柱透镜2 4 构成, 而且与基底1 0 一起嵌插在由树脂形成的壳体9 2 中。

发光二极管阵列1 8 a 和1 8 b 沿Y 轴方向设置在光敏表面上, 且彼此相距D 距离, 并使柱透镜阵列2 6 位于它们之间。

下面参考图1 9, 说明使用如上所述的最佳实施例的发光二极管印制头在主扫描方向(X 轴方向) 上的图象形成方式。

随着光敏鼓2 2 的转动, 驱动器集成电路5 0 发出电信号, 开关8 8 与该信号同步的进行开关, 选择性的闭合用于第一发光二极管阵列1 8 a 的发光二极管的电路, 从而使其发出光信号。该光信号通过柱透镜阵列2 6 聚光在光敏鼓2 2 的光敏表面2 0 上的位置A 处, 并且沿扫描方向形成像素潜象。在这一时刻, 第二发光二极管阵列1 8 b 的电路被断开。

然后, 当形成的像素潜象由A 位置转动到位置B 时, 光敏鼓2 2 将同步的转动, 开关8 8 接通到第二发光二极管阵列1 8 b 的电路一侧, 断开第一发光二极管阵列1 8 a 的电路, 从而选择性的闭合用于第二发光二极管阵列1 8 b 的电路。这将使第二发光二极管阵列1 8 b 的发光二极管产生光信号, 并且按一定的间距

在光敏表面20的位置B处形成像素潜象。

在这一时刻，由于如上所述，第一发光二极管阵列18a和第二发光二极管阵列18b沿X轴方向彼此相距半个间距($P/2$)，所以由第二发光二极管阵列18b形成的像素潜象，将按一定间距落在由第一发光二极管阵列18a形成的像素潜象之间，而且两者具有相同的间距。因此，可以沿同一条线形成像素潜象。

在这儿，正如图17所示，该实施例发光二极管阵列18a和18b由两排发光二极管形成。因此，如果使用折曲线形式的柱透镜24，并根据距离定位方式构成柱透镜矩阵26，则可能使发光二极管阵列18a和18b的轴，定位在与沿Z轴方向的中心轴微微离开的位置处，从而可能使通过柱透镜阵列26的光强度不够大。

常规的可以由市场上买到的柱透镜阵列，其在距中心光轴为 ± 0.4 毫米的偏置位置处，可几乎不产生任何光强方面的变化，按照这儿的定位的说明，制作两个发光二极管阵列，在制作精度方面不会有任何问题。而且，利用已制作好的具有按平行方式设置的许多柱透镜的柱透镜阵列，可以更圆满的解决上述问题。

可以用在本发明中的这种柱透镜阵列的一个例子为，(由 Nihon Itagarasu Kabushiki Kaisha 销售的)柱透镜阵列，即SLA-20。SLA-20可以在距中心光轴的 ± 0.4 毫米的范围内，保持基本上稳定的光强度，而且在本发明中，如上所述，这种柱透镜即可以呈平行结构的成组使用，也可以单独的使用。

采用上述的方式形成的发光二极管印制头，即使每一发光二极管阵列，即第一发光二极管阵列18a和第二发光二极管阵列18b的像素密度，比如说均为常规的量级 -300 dpi ，而上述的像素潜象的组合体实际上可产生具有两倍分辨率的图象。

在该上述的实施例中，给出了由两个阵列，即第一和第二发光二极管阵列18a和18b构成的发光二极管阵列的实例。然而，也可以如图20所示，再附上第三发光二极管阵列18c。

该第三发光二极管阵列18c的每一发光二极管的阳极，可与第二发光二极

管阵列1 8 b 中的相应的阳极电联接, 而其阴极可与作为第三阴极线9 4 的共用线相联接。第一、第二和第三阴极线的端部均与开关8 8 相联接。除了这些变化外, 该印制头与如图1 8 所示的相类似。

因此, 该发光二极管阵列并不仅限于有两个阵列, 也可以如上所述的那样, 包括第三阵列, 甚至还可以包括第四个或是更多个阵列。在这些例子中, 每一发光二极管阵列均应相对于其它的阵列在沿主扫描方向上偏置一定的间距, ($P /$ 发光二极管矩阵的个数), 其中 P 为发光二极管的间距。因此, 在各发光二极管阵列芯片中的发光二极管彼此偏置一定的间距, (即 $P /$ 发光二极管矩阵的个数)。

通过用这种方式形成发光二极管印制头, 虽然使用的发光二极管阵列为具有相同像素密度的简单类型的发光二极管阵列, 但它可以获得具有分辨率提高了若干倍的图象, 且提高的倍数为所使用的发光二极管阵列的个数。

工业实用性

如上所述, 若使用本发明的发光二极管印制头以在简单的线上形成图象, 首先是使由发光二极管产生的光信号通过柱透镜阵列和打开了的光学快门辐射到光敏鼓的光敏表面上, 以按固定的间距形成像素潜象, 然后使由发光二极管产生的另一组光信号通过柱透镜阵列和打开了的光学快门辐射到光敏鼓的光敏表面上, 以在已用上述的光信号形成的像素潜象之间, 按固定的间距形成像素潜象。

因此, 利用由彼此相距一定间距的发光二极管构成的两个发光二极管阵列, 便可以形成具有两倍图象密度或称分辨率的图象。

而且, 随着光敏鼓的转动, 用发出由驱动器集成电路给出的电信号, 同步的断开第二发光二极管阵列的电路, 并选择性的闭合用于第一发光二极管阵列的发光二极管的电路, 以产生光信号激发的方式, 可以使由柱透镜阵列产生的光信号聚光在光敏鼓的光敏表面上, 以沿扫描线形成像素潜象。然后, 可与光敏鼓的转动相同步, 将开关打至第二发光二极管阵列一侧, 断开第一发光二极管阵列的电路, 选择性的闭合第二发光二极管阵列的电路。利用由第二发光二极管阵列的发光二极管产生的光信号, 可以在上述的像素潜象之间的位置处, 按一定的间距形成像素潜象。

在此, 通过使第一发光二极管阵列和第二发光二极管阵列定位设置, 而使第

二发光二极管阵列的发光二极管沿主扫描方向，相对于第一发光二极管阵列的发光二极管偏置半个间距 ($P/2$) 的方式，可以使两个发光二极管阵列形成的像素潜象组合在一条简单的线上，并形成较高分辨率的图象潜象。

而且，通过增加发光二极管阵列的行数的方式，还可以获得分辨率更高的图象，且分辨率增加的倍数等于行数。

因此，可以不改变发光二极管阵列中的发光二极管的像素密度，而大幅度的提高分辨率。

在此给出的说明是相应于本发明的若干最佳实施例进行的，不难理解，还可以由此获得多种变形，各权利要求安全覆盖在本发明的主题和范围内的所有的这种变形。

说明书附图

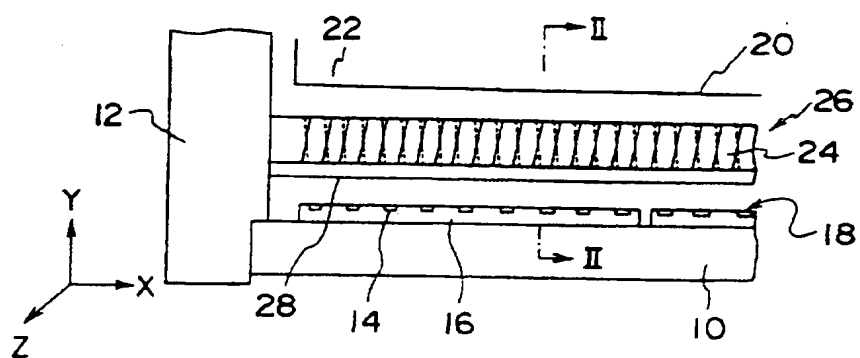


图1

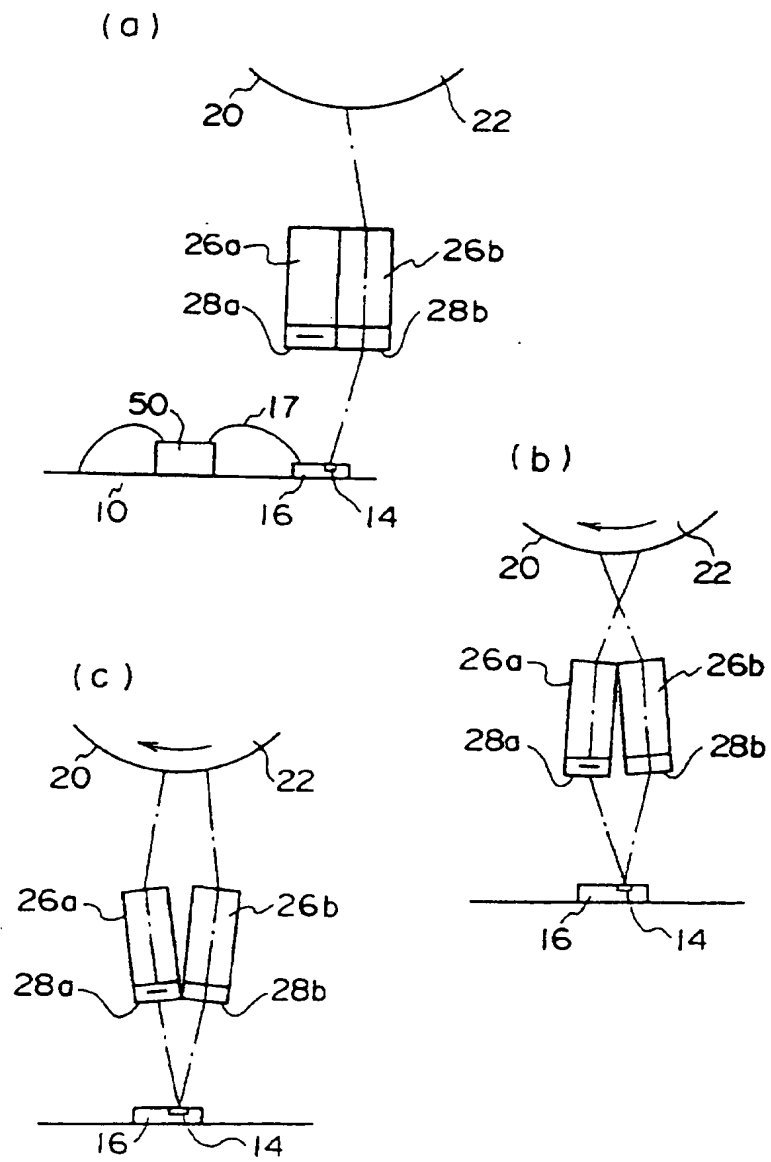


图2

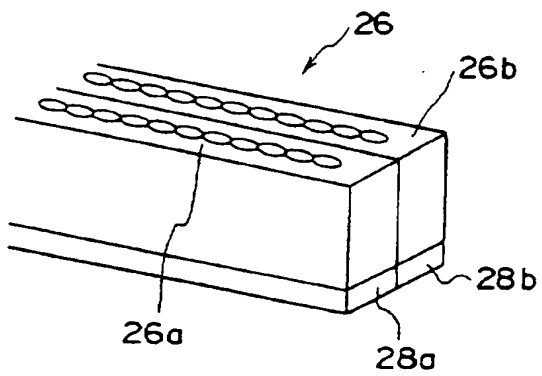


图3

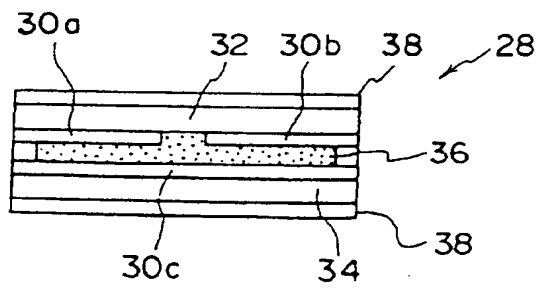


图4

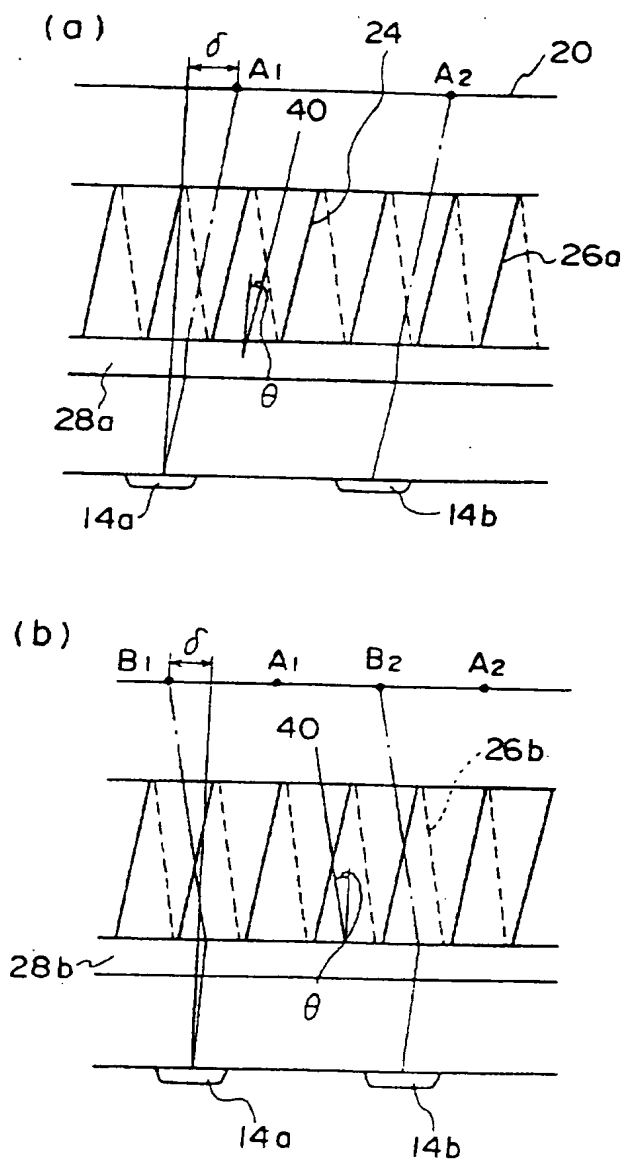


图5

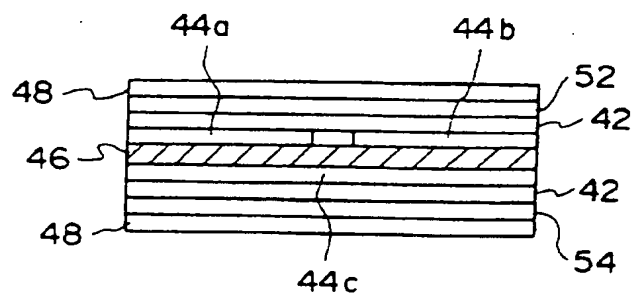


图6

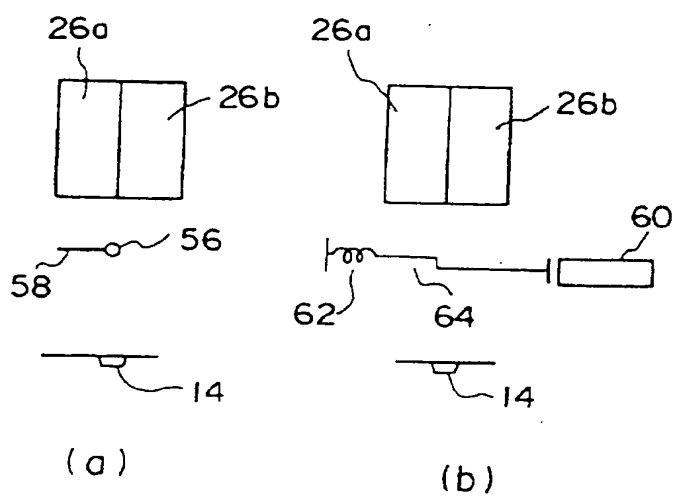


图7

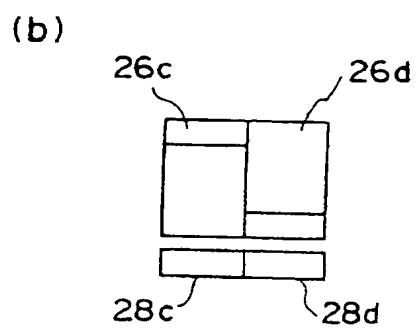
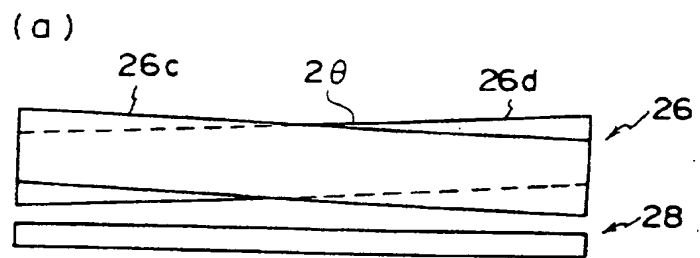


图8

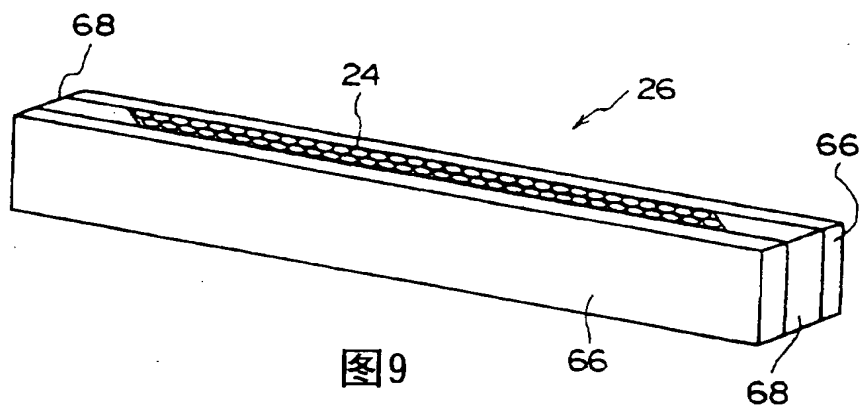


图9

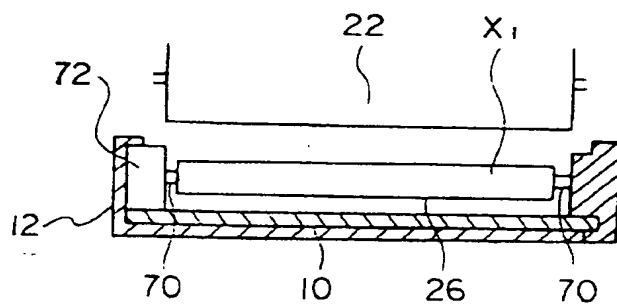


图10

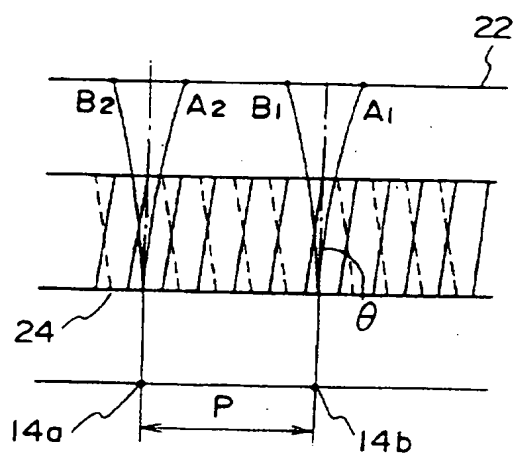


图11

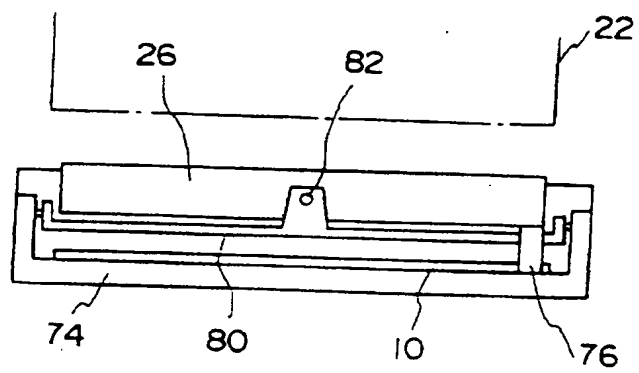


图12

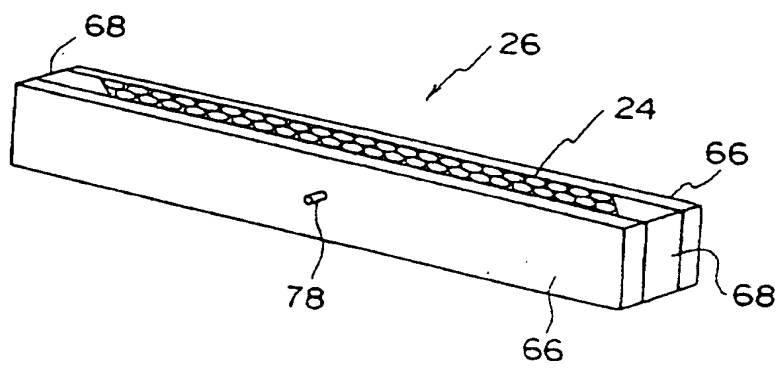


图13

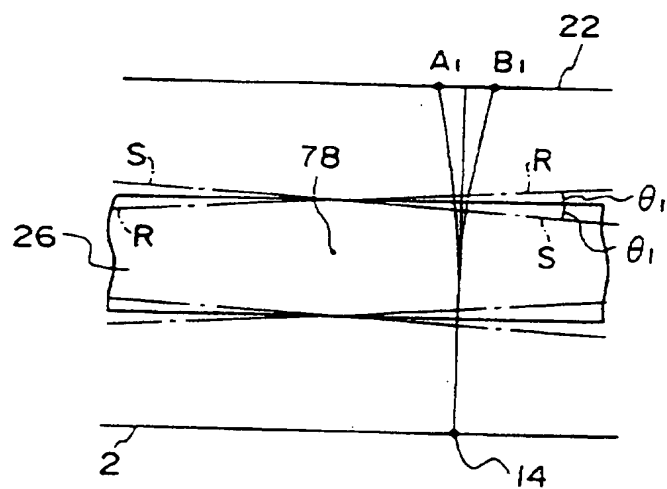


图 14

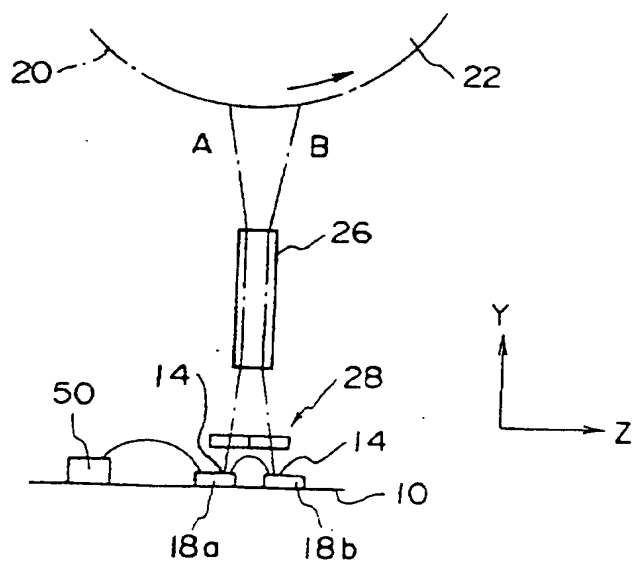


图 15

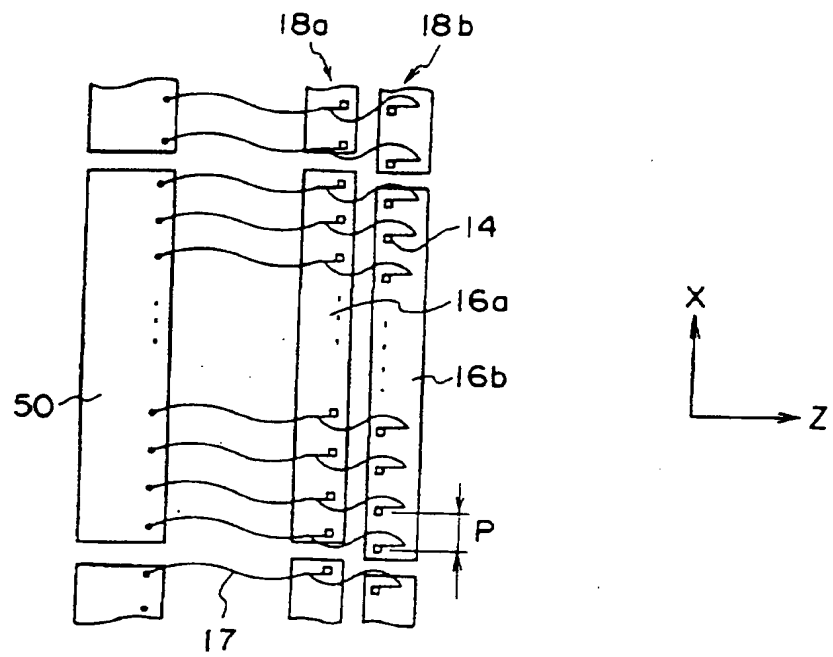


图16

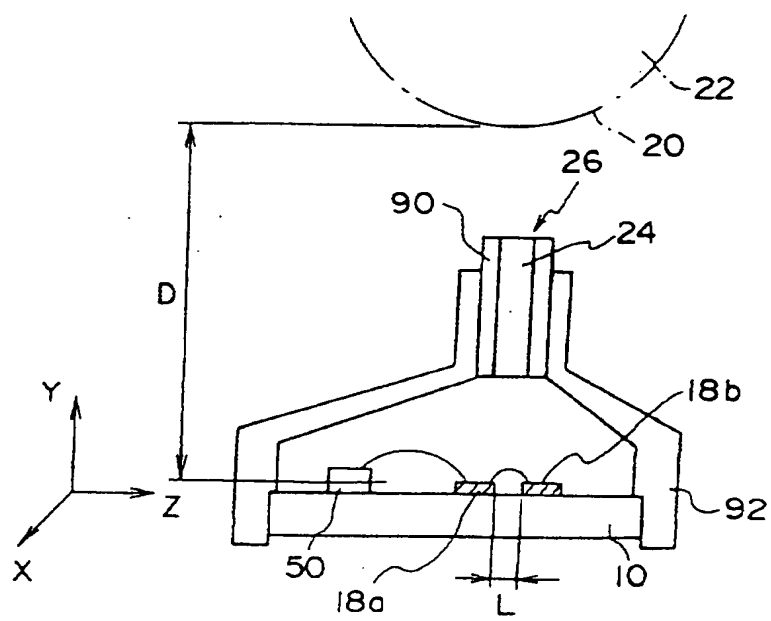


图17

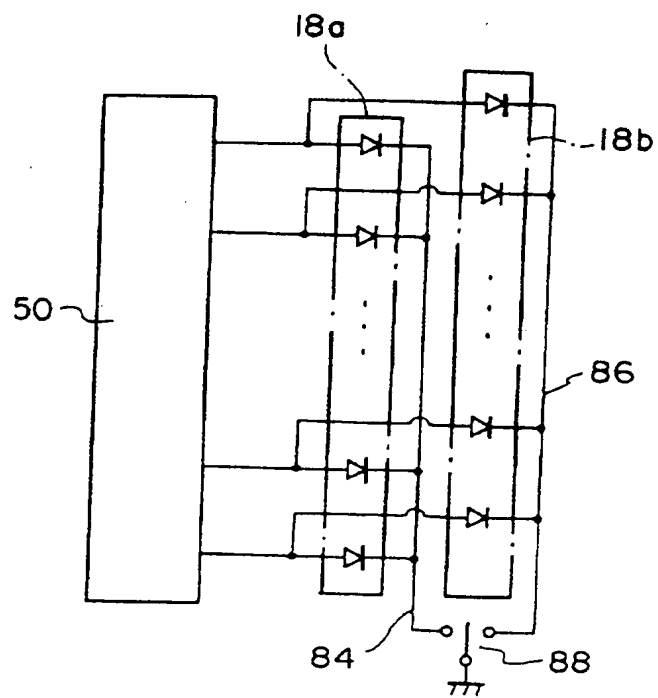


图 18

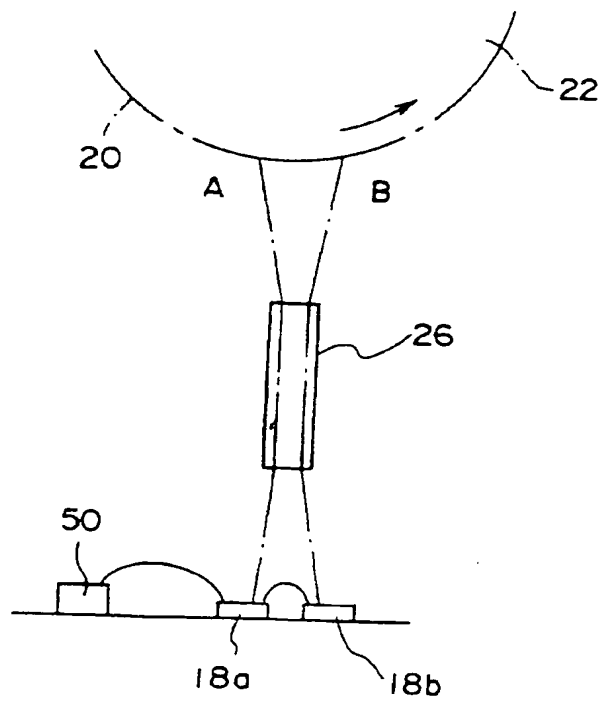


图 19

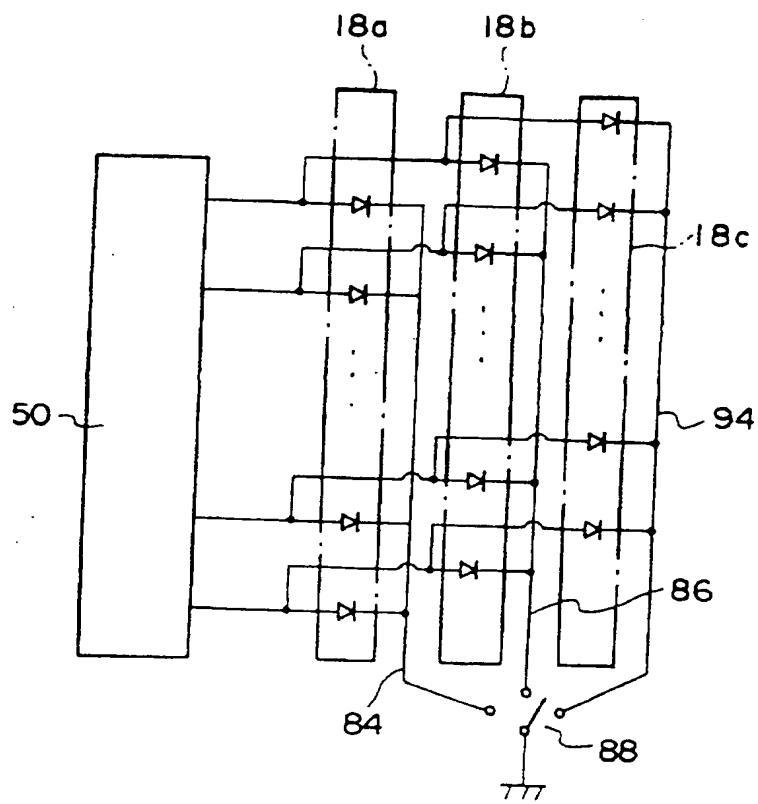


图20

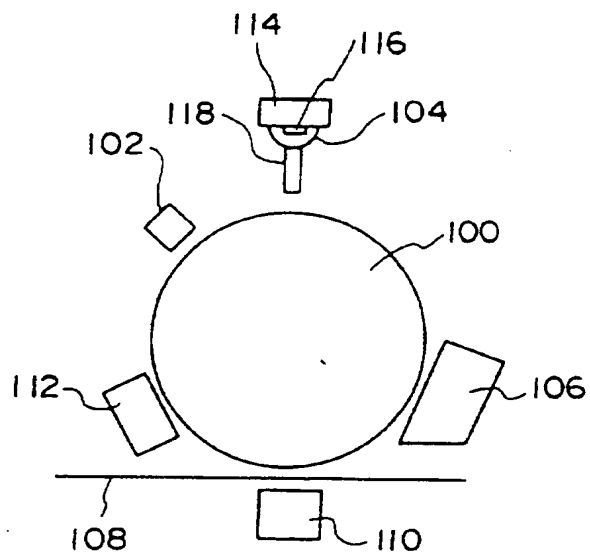


图21

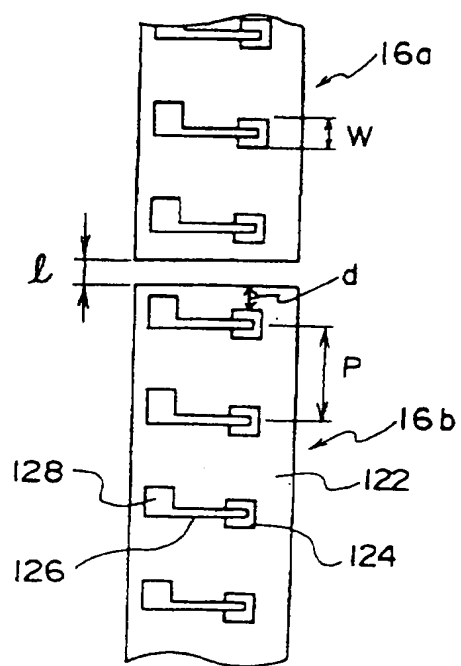


图22